

Implementarea filtrelor digitale FIR în forma lattice

Laborator 5, PSS

Obiectiv

Familiarizarea studenților cu formele de implementare tip *lattice* folosite la implementarea filtrelor de tip FIR

Noțiuni teoretice

Exerciții

1. Determinați coeficienții filtrului FIR în forma directă dacă se cunosc coeficienții de reflexie ai structurii *lattice*: $K_1 = \frac{1}{2}$, $K_2 = 0.6$, $K_3 = -0.7$, $K_4 = \frac{1}{3}$.
2. Determinați coeficienții structurii *lattice* pentru un filtru FIR cu funcția de sistem:

$$H(z) = 1 + \frac{2}{5}z^{-1} + \frac{7}{20}z^{-2} + \frac{1}{2}z^{-3}$$

3. Using the Octave software, use the `fir1()` function to design one of the following FIR filters:
 - a. A low-pass FIR filter of order 4, with cutoff frequency of 5kHz at a sampling frequency of 44.1kHz;
 - b. A high-pass FIR filter of order 4, with cutoff frequency of 2kHz at a sampling frequency of 44.1kHz;
 - c. A band-pass FIR filter of order 4, with passband between 1kHz and 3kHz at a sampling frequency of 44.1kHz.
4. În Octave, utilizați funcția `fir1()` pentru a proiecta unul dintre următoarele filtre FIR:

- a. Un filtru trece-jos FIR de ordin 4, cu frecvența de tăiere de 5kHz la o frecvență de eșantionare de 44.1kHz;
 - b. Un filtru trece-sus FIR de ordin 4, cu frecvența de tăiere de 1kHz la o frecvență de eșantionare de 44.1kHz;
 - c. Un filtru trece-bandă FIR de ordin 4, cu banda de trecere între 700Hz și 4kHz la o frecvență de eșantionare de 44.1kHz.
5. Creați o funcție `tf2latc()` pentru a calcula coeficienții formeii *lattice* pentru un filtru FIR, pornind de la coeficienții funcției de transfer.
- Funcția va fi apelată sub forma: `K = tf2latc(b)`
- Converțiți filtrul proiectat anterior.
6. Creați o funcție pentru a filtra un semnal `x` cu o implementare tip *lattice*, :
- `y = filter_latc(K, x)`
7. Utilizați funcția de mai sus pentru a filtra melodia `Kalimba.mp3`.
- a) Încărcați fișierul folosind `audioread()`;
 - b) Utilizați `tf2latc()` pentru a converti filtrul proiectat în forma *lattice*;
 - c) Filtrați semnalul cu funcția `filter_latc()` și afișați/redați semnalul obținut.

Întrebări finale

1. TBD